

ACTIVITE NYCTHEMERALE DE *Oryctes monoceros* OLIVIER (COLEOPTERA : DYNASTIDAE) EN CÔTE D'IVOIRE

K. ALLOU¹, J. P. MORIN², P. KOUASSI³, Y. K. S. DIBY⁴, N. HALA¹, K. BALLO¹, K. J. L. KONAN¹
et D. ROCHAT²

¹CNRA, Station de recherche Marc DELORME. Laboratoire de Défense des cultures sur le programme cocotier,
07 BP 13 Abidjan 07, Côte d'Ivoire. E-mail : kouassi_allou@yahoo.fr

²CIRAD-CP et INRA. Unité de Phytopharmacie et Médiateurs chimiques. Route de Saint Cyr F.
78026 Versailles Cedex, France.

³Université de Cocody, Laboratoire de Zoologie et de biologie Animale de l'UFR Biosciences.
22 BP 582 Abidjan 22 Côte d'Ivoire.

⁴Université d'Abobo-Adjamé. UFR Science de la Nature, 01 BP 801 Abidjan 01 Côte d'Ivoire.

RESUME

L'insecte (*Oryctes monoceros* (Coleoptera, Dynastidae) est connu pour ses dégâts importants sur les cultures de cocotiers et de palmiers à huile en Côte d'Ivoire. Pour connaître les périodes d'activité de cet insecte, une étude a été menée pendant 7 jours sur des individus adultes issus de pièges, de vieux stipes et de cocotiers vivants. Les insectes collectés ont été mis dans des carafes transparentes contenant des rafles de palmier à huile et nourris avec la canne à sucre. Le dénombrement des insectes en activité (tentatives d'envol, accouplements et alimentation) a été fait toutes les heures, la température et les jours de pluie ont été relevés. Les résultats révèlent une forte activité entre 20 h et 2 h pour les individus de sexes différents. Aussi, les mâles sont-ils plus actifs que les femelles et les couples. Néanmoins, ces différentes périodes d'activité ont varié en fonction du lieu de collecte des insectes et aussi des facteurs climatiques. Les insectes issus des pièges sont plus actifs que ceux des vieux stipes et des cocotiers vivants. L'activité de *O. monoceros* a été négativement influencée par la pluie lorsque celle-ci survint entre 20 h et 3 h et aussi par des températures nocturnes supérieures à 25 °C. La connaissance des périodes d'activité des insectes peut être utilisée en olfactométrie pour améliorer la capture de *O. monoceros* avec la phéromone dans les plantations de cocotiers.

Mots clés : *Oryctes monoceros*, cocotiers, période d'activité, pluviométrie, Côte d'Ivoire.

ABSTRACT

NYCTHEMERAL ACTIVITY OF *Oryctes monoceros* OLIVIER (COLEOPTERA : DYNASTIDAE) IN CÔTE D'IVOIRE

Oryctes monoceros (Coleoptera : Dynastidae) causes very significant damages in coconut and palm tree crops in Côte d'Ivoire. To assess the activity period of this insect, a 7-days study was conducted on adult individuals obtained from traps, old stems and living coconut trees. The collected insects were put in transparent bottles containing pieces of empty fruit, bunches of palm tree and fed with sugarcane. The counting of insects in activity (tentatives of flying, matings and feeding) was done every hour, while noting temperature and rainy days. This study reveals high insects activities with both sexes, between 8 p.m. and 2 a.m. Males were more active than females and couples. Nevertheless, these periods of activity varied according to the trapping place and weather conditions. The insects from the traps were more active than those from the old stems and the living coconut trees. The activity of *O. monoceros* was negatively affected by rain occurring between 8 p.m. and 3 a.m., and also by night temperature above 25 °C. The knowledge of the activity periods of the insect can be used in olfactometry to improve its capture with the pheromone in coconut plantations.

Key-words : *Oryctes monoceros*, coconut trees, period of activity, pluviometry, Côte d'Ivoire.

INTRODUCTION

Oryctes monoceros Olivier constitue un des ravageurs les plus redoutables du palmier à huile et du cocotier en Côte d'Ivoire (Mariau, 1966, 1970). Les dégâts sont causés par les adultes qui creusent des galeries à la base des jeunes feuilles non encore ouvertes. Celles-ci pénètrent dans le cœur de l'arbre, provoquant ainsi un retard dans le développement des jeunes plants et parfois même leur mort. Des attaques répétées peuvent entraîner la réduction de la production sur les arbres adultes (Mariau *et al.*, 1981). Les parcelles replantées sont menacées par *O. monoceros* à cause de la présence des vieux stipes de palmiers ou de cocotiers en décomposition dans les champs, favorisant ainsi la reproduction du ravageur.

Des mesures de lutte visant à empêcher la multiplication de *O. monoceros* dans ces parcelles replantées ont consisté à recouvrir les vieux stipes, dès leur abattage, avec une légumineuse (*Pueraria javanica*) (Julia et Mariau, 1976) ; mais les conditions de mise en œuvre de cette méthode de lutte sont très difficiles sur certains sols (Zakra, 1997). La destruction systématique des stipes et l'extirpation manuelle des insectes sont parfois adoptées. Elles sont possibles sur des surfaces limitées, mais à cause de leur coût élevé, elles sont rarement applicables (Mariau *et al.*, 1981). L'usage fréquent des insecticides est coûteux et constitue des risques de pollution pour l'environnement (Julia et Mariau, 1976 et Vayssiere, 1966).

Le piégeage en masse de l'insecte à l'aide de la phéromone 4-méthyl-octanoate d'éthyle (4-moe) découverte dans les années 1990 (Gries *et al.*, 1994) est en cours d'étude en Côte d'Ivoire (Morin *et al.*, 2001 ; Allou *et al.*, 2002). Pour améliorer l'efficacité du piégeage, une connaissance de l'écologie et de l'activité de l'insecte s'avère nécessaire. C'est pourquoi, le comportement nocturne de *O. monoceros* a été étudié à partir des observations journalières effectuées sur une période de 7 jours, en vue de déterminer les périodes d'activité des insectes selon l'origine, le sexe et certains facteurs climatiques (températures et pluviométrie).

Les résultats obtenus permettront de conduire des études spécifiques en olfactométrie dans les meilleures plages horaires afin de pouvoir améliorer l'efficacité du piégeage olfactif.

MATERIEL ET METHODES

SITE D'EXPERIMENTATION

Les expériences ont été réalisées à la station de recherche Marc Delorme de Port-Bouët (5° 14 et 5° 15 N et 3° 54 et 3° 55 W) sous un hangar aéré non clôturé. Cette station est située à 10 km au sud de la ville d'Abidjan.

Le premier essai (ES1) s'est déroulé du 28 novembre au 4 décembre 2002 et le second (ES2) du 17 au 23 décembre 2002. Les caractéristiques climatiques de ces 2 périodes se présentent de la manière suivante :

- pour ES1, l'humidité maximale est 87 % et 82 % d'humidité minimale avec une humidité relative moyenne de 84 %, 66 mm de pluie et 26,8 °C de température moyenne (31 °C le maximum et 22,5 °C minimum) ;

- pour ES2, 89 % d'humidité maximale et de 87 % d'humidité relative (89 % maximum et 86 % minimum), 0,5 mm de pluie et 26,7 °C de température moyenne (maximum 32 °C et minimum 22,3 °C).

MATERIEL BIOLOGIQUE

Description

L'adulte de *Oryctes monoceros* est un gros coléoptère de 30 à 57 mm de long, uniformément brun noir et luisant. Le thorax et les élytres sont fortement sclérifiés. Le dimorphisme sexuel est basé sur la longueur d'une corne céphalique simple qui est bien développée ou absente chez les mâles et réduite à un tubercule triangulaire chez les femelles. Il n'existe pas de prolongement thoracique mais une dépression marquée, bordée d'un bourrelet. Les élytres sont ponctués. Chez la femelle, l'extrémité de l'abdomen est pourvue d'une touffe de soies abondantes caractéristiques. L'insecte se déplace dans un rayon de 150 à 200 m par nuit.

La ponte et le développement s'effectuent dans les vieux bois en décomposition (Lepesme, 1947 ; Mariau *et al.*, 1981).

Origine des insectes

Les adultes de *O. monoceros* utilisés dans les essais proviennent de trois milieux différents :

- insectes capturés avec des pièges installés dans une parcelle de la station de recherche du

Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Dabou ;

- insectes extirpés des galeries sur de jeunes cocotiers vivants dans les parcelles replantées d'Assinie et de Modeste ;

- insectes récoltés dans de vieux stipes morts en décomposition dans les vieilles plantations d'Assinie et de Modeste.

Pour chaque essai, nous avons utilisé 60 insectes par origine, soit un total de 180 insectes (90 mâles et 90 femelles).

DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Conservation des insectes

Les insectes ont été placés dans des carafes transparentes de 3 L percées de 4 petits trous sur le couvercle et renfermant des rafles d'un volume de 1,5 L obtenus après usinage des régimes de palmiers à huile pour servir de refuge à ces insectes. Des morceaux de canne à sucre sont déposés à la surface des rafles pour servir d'aliment.

Activité des insectes

Le dispositif expérimental comporte 3 traitements avec 5 répétitions :

- Traitement A (TA) : 4 mâles ;

- Traitement B (TB) : 4 femelles ;

- Traitement C (TC) : 2 femelles et 2 mâles.

Pour chaque traitement, des insectes des 3 origines (pièges, cocotiers vivants et vieux stipes) ont été utilisés séparément. Les observations consistent à dénombrer le nombre d'insectes visibles en activité (tentatives d'envol, comportements d'accouplement et alimentation) à la surface, toutes les heures, de 18 h à 17 h le lendemain, pendant 7 jours, afin de comparer l'activité des insectes selon le sexe et l'origine. Deux essais (ES1 et ES2) comportant chacun 5 répétitions ont été réalisés et les insectes ont été renouvelés après chaque essai.

Analyses statistiques

Une analyse statistique a été réalisée afin de comparer les différentes activités selon le sexe et selon l'origine (Anova à 2 facteurs) en utilisant le test de Newman-Keuls ($p = 0,05$) au moyen du logiciel Statitcf (Ttcf, 1996).

RESULTATS

ACTIVITE DE *O. monoceros* AU COURS DU CYCLE NYCTHEMERAL

L'activité de l'insecte s'est présentée sous 3 phases (Figure 1) :

- phase 1, de 19 h à 23 h avec une activité croissante dans les 2 essais ; un pic d'activité à 21 h pour l'essai 1 avec 50 insectes actifs (sur 180) et à 23 h pour l'essai 2 avec 60 insectes actifs (sur 180) ;

- phase 2, de 24 h à 5 h du matin avec une activité décroissante et le nombre d'insectes a diminué de 55 à 12 actifs pour l'essai 1 et de 48 actifs à 10 pour l'essai 2 ;

- phase 3, de 6h du matin à 18h, l'activité des insectes est réduite de 5 à 1 pour les 2 essais.

ACTIVITE DE *O. monoceros* SELON LE SEXE

L'activité des insectes est caractérisée par 3 phases (Figures 2a et 2b) :

- la première phase de 19 h à 23 h est croissante. Au cours de cette période, les insectes en activité ont varié de 7 à 19 (sur 60) pour l'essai 1 et de 11 à 22 pour l'essai 2 chez les insectes mâles.

Chez les femelles, le nombre d'insectes actifs observés a été de 12 à 17 actifs (sur 60) pour l'essai 1 et de 9 à 19 actifs pour l'essai 2. Quant aux couples, le nombre d'insectes actifs a varié de 2 à 16 actifs (sur 60) pour l'essai 1 et de 1 à 18 actifs (sur 60) pour l'essai 2 ;

- la deuxième phase de 24 h à 5h est décroissante.

Le nombre d'insectes mâles isolés actifs, a diminué de 20 à 6 actifs (sur 60) sur l'essai 1 et de 20 à 7 insectes actifs (sur 60) sur l'essai 2. Pour les femelles isolées, il a été de 16 à 4 insectes actifs (sur 60) sur l'essai 1, de 20 à 3 (sur 60) sur l'essai 2 et pour les couples (de 15 à 3 sur l'essai 1 et 18 à 4 insectes sur l'essai 2) ;

- la troisième phase avec une activité réduite (repos) de 6 h à 18 h quel que soit le sexe de l'insecte.

L'analyse statistique a montré une différence significative ($P = 0,01$) entre l'activité des mâles et celle des femelles ainsi que celle des insectes en couples. Par contre, aucune différence significative ($p = 0,09$) et $P = 0,3$) n'a été observée entre les femelles et les insectes en couples

ACTIVITE DE *O. monoceros* SELON L'ORIGINE DE COLLECTE

Chez les insectes provenant des pièges, l'activité a commencé à 19 h, avec une plus forte intensité entre 20 h et 3 h du matin et un maximum de 20 insectes visibles (sur 60) à 23 h (Figures 3a et 3b). Chez les insectes récoltés sur les cocotiers vivants, la période d'activité est située entre 19 h et 2 h du matin (Figures 3a et 3b). Pour cette catégorie d'insectes, un maximum de 16 insectes à 21 h dans l'essai 1 et de 20 insectes à 23 h dans l'essai 2 a été observé. Chez les insectes ramassés dans les vieux stipes, l'activité s'est manifestée entre 19 h et 4 h du matin avec un nombre d'insectes actifs variant entre 10 et 13 (sur 60).

Une différence significative ($P = 0,001$) a existé entre les insectes issus des pièges et ceux provenant de cocotiers vivants et des vieux stipes morts. Par contre, aucune différence significative ($P = 0,08$ et $P = 0,09$) n'a existé entre l'activité des insectes de ces 2 dernières origines (cocotiers vivants et vieux stipes).

EFFETS DE FACTEURS CLIMATIQUES SUR L'ACTIVITE DE *O. monoceros*

Température

Durant la nuit, de 19 h à 4 h du matin, quand les températures ont été proches de 25 °C (24 °C et 26 °C), *O. monoceros* a été actif. Au petit matin de 5 h à 8 h, les températures ont été maintenues toujours à 25 °C mais l'activité a été faible, voire nulle (Figures 4a et 4b). Les insectes ont toujours été peu ou pas actifs lorsque les températures se sont élevées au-delà de 25 °C, dans la journée ; ils sont entrés dans la phase de repos (inactivité). Il a existé une corrélation négative entre l'activité des insectes et la température. Les équations de droite de régression ont été pour ES1, $Y = -5,18X + 157,25$ avec $r = -0,63$ ($p < 0,05$) et pour ES2, $Y = -5,89X + 181,08$ avec $r = -0,58$ ($p < 0,05$).

Pluie

Au cours des essais, des pluies sont survenues le 3^e, le 5^e et entre les 6^e et 7^e jours. Pendant ces pluies, entre 50 et 250 insectes (cumules de 24 h) en activité pour chacun des 2 sexes ont été dénombrés. Durant les jours sans pluie, le nombre d'insectes (cumule de 24 h) a varié de 175 à 35, autant chez les mâles que chez les femelles (Figures 5a et 5b).

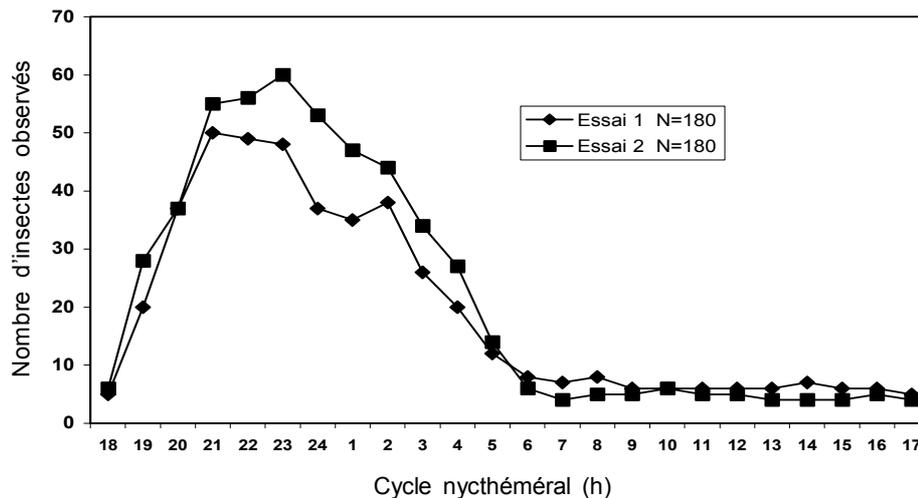


Figure 1 : Activité de *Oryctes monoceros* en fonction du cycle nyctéméral (nuit de 19h - 5h).

Activity of Oryctes monoceros as related to nyctemeral cycle (night from 7pm - 5am).

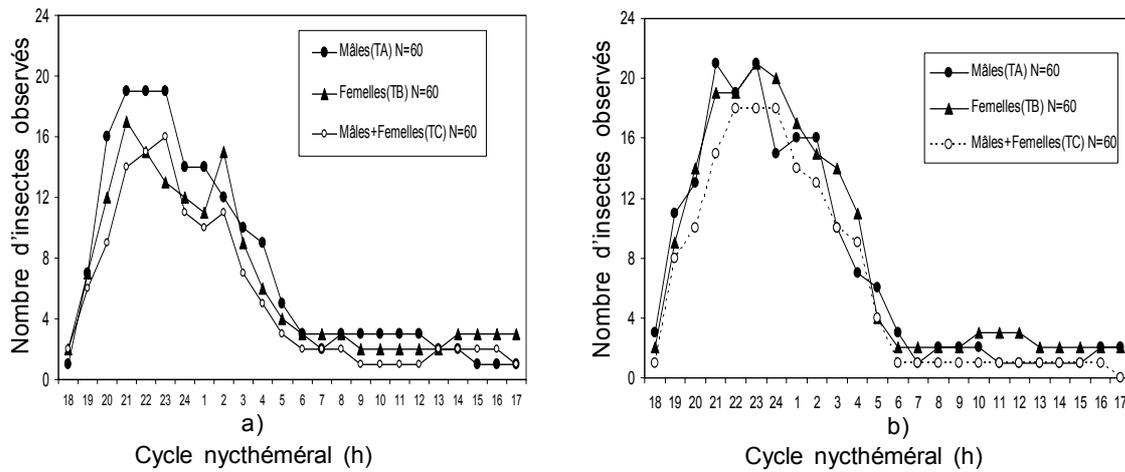


Figure 2 : Activité de *Oryctes monoceros* en fonction des origines et des traitements (TA, TB, TC) pour les essais 1 (a) et 2 (b).

Activity of Oryctes monoceros according to origins and treatments (TA, TB, TC) for trials 1(a) and 2 (b).

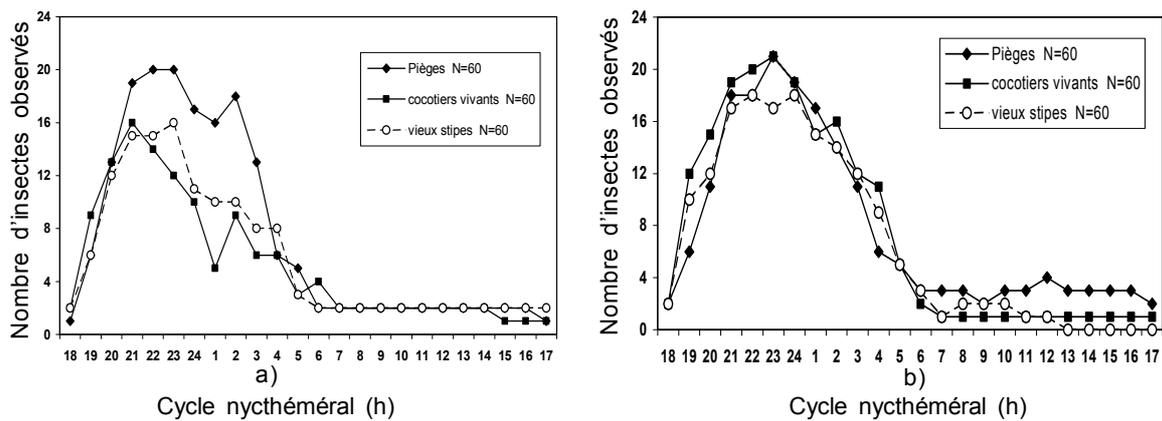


Figure 3 : Activité de *Oryctes monoceros* en fonction de l'origine pour l'essai 1(a) et l'essai 2 (b) (moyenne des 5 répétitions).

Activity of Oryctes monoceros according to origin in trial 1 (a) and trial 2 (b) (means of 5 replications).

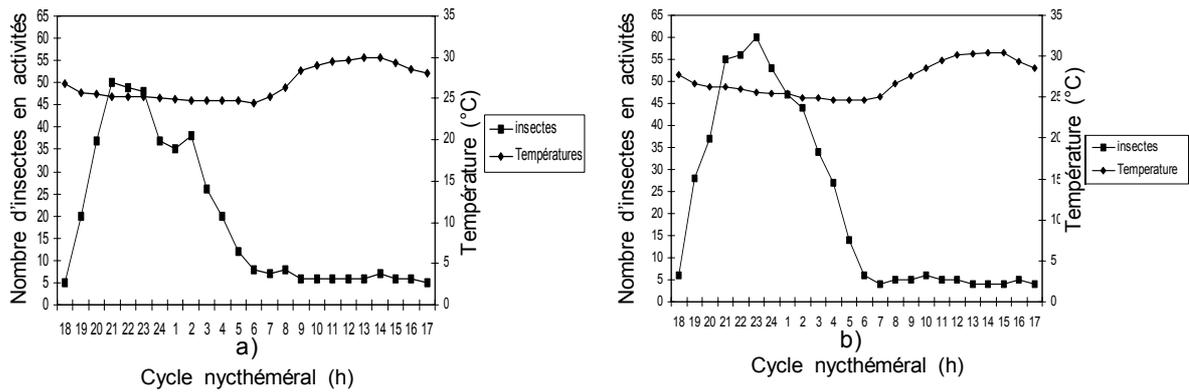


Figure 4 : Activité de 180 *Oryctes monoceros* en fonction de la température et du cycle nycthéral pour l'essai 1 (a) et l'essai 2 (b).

Activity of 180 Oryctes monoceros according to temperature and ncthemeral cycle of trial 1 (a) and trial 2 (b).

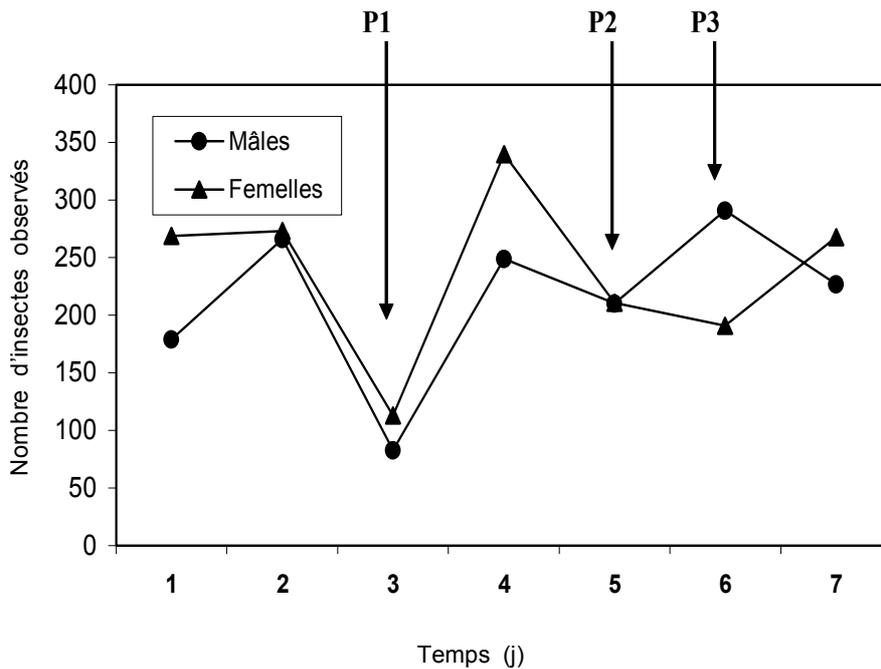


Figure 5a : Nombre de *Oryctes monoceros* en activité par jour (cumulé de 24h) pendant 7 jours pour l'essai 1.

Number of Oryctes monoceros in activity per day (cumulated of 24h) during 7 days for trial 1.

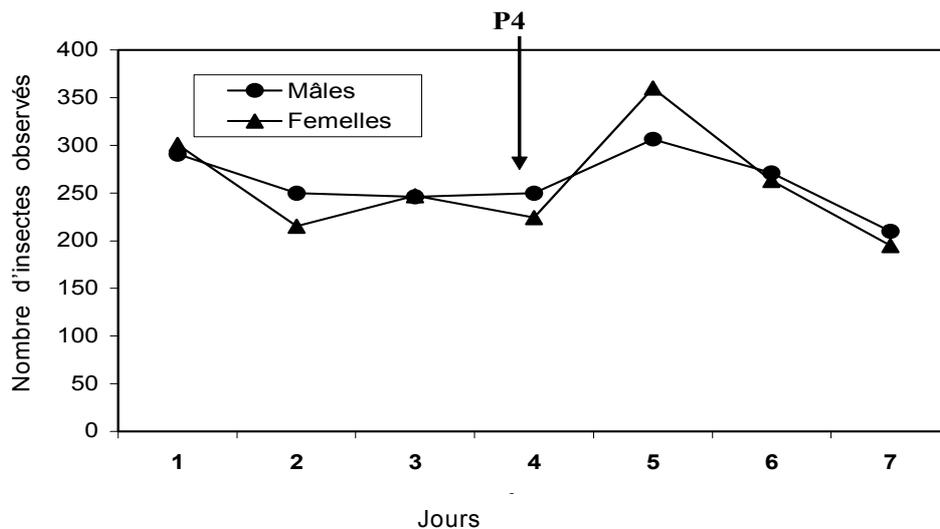


Figure 5b : Nombre de *Oryctes monoceros* en activité par jour (cumulé de 24h) pendant 7 jours pour l'essai 2.

Number of Oryctes monoceros in activity per day (cumulated of 24h) during 7 days for trial 2.

DISCUSSION

PERIODE D'ACTIVITE DE *Oryctes monoceros*

Il est bien connu que *O. monoceros* est un insecte à vol nocturne et qu'il est invisible dans la journée, enfoui soit dans une galerie, soit dans les vieux stipes. Notre étude a apporté des précisions sur les heures d'activités. Nous avons observé une plus longue activité qui s'est étendue de 20 h à 1h du matin. Ces résultats sont contraires à ceux de Mariau (1968) qui signalait que sur de jeunes plantations, en moyenne plus de 80 % des *Oryctes* ont effectué leurs vols alimentaires dans les 2 premières heures de la nuit et qu'il n'y a que 5 % de différence entre le premier et le deuxième contrôle survenu 2 heures plus tard.

La fin de la nuit a entraîné un arrêt d'activité chez les individus des 2 sexes. Dans la journée, l'activité s'est réduite et s'est limitée à la consommation des morceaux de canne à sucre avec le creusement des galeries mais sans déplacement. Ce phénomène avait été constaté par Mariau (1968) qui avait noté que les *Oryctes* pouvaient rester 9 j, de jours comme de nuits dans les mêmes galeries sans en sortir. Nos observations ont montré que les *O. monoceros* sont restés longtemps actifs pendant la nuit

(déplacement, vol, accouplement) et qu'au crépuscule, leur activité a diminué, se limitant au niveau des galeries. Hurpin (1970) et Hurpin et Fresneau (1970) signalaient que l'activité des adultes se déroulait la nuit pendant une période très limitée de 2 à 3 h de temps.

ACTIVITE DE *O. monoceros* SELON LE SEXE

Les mâles isolés ont eu une activité plus élevée que les femelles isolées et les couples. Ainsi, les mâles isolés ont-ils été plus actifs, soit pour des vols alimentaires vers les cocotiers, soit pour des vols vers les gîtes de reproduction. Il est probable que la présence du mâle à côté de la femelle contribue à une activité limitée et cachée, sans grand déplacement comme cela se passe dans les zones de refuge (vieux stipes). En piégeage de masse, les captures ne concerneront que les insectes manifestant une certaine activité à la recherche de gîtes de reproduction puisque l'attractif est de type phéromonal permettant la rencontre des sexes dans les gîtes larvaires où se produisent les accouplements.

ACTIVITES DE *O. monoceros* SELON L'ORIGINE

Nous avions des insectes de trois origines : pièges, cocotiers vivants et vieux stipes morts.

Globalement, quelles que soient les origines, les rythmes d'activité ont été très comparables. Néanmoins, il est observé une plus forte activité des insectes provenant de pièges par rapport à ceux des cocotiers et des vieux stipes. Ceci peut s'expliquer par la nature migratoire des adultes obligés de se déplacer, soit pour trouver un cocotier pour se nourrir, soit un vieux stipe pour se reproduire. A l'inverse, les insectes des vieux stipes et ceux de cocotiers vivants ont paru se déplacer moins fréquemment. Ceux des vieux stipes y ont demeuré pour s'accoupler et les femelles pour pondre. Ceux des cocotiers vivants y ont demeuré pour refaire leurs réserves en se nourrissant plusieurs jours de suite.

EFFETS DE QUELQUES FACTEURS CLIMATIQUES

Température

Pendant la journée, (températures plus fortes), l'activité observée s'est limitée à l'alimentation, avec le creusement de galeries dans les morceaux de canne à sucre. Cette activité strictement alimentaire dans la journée avait été constatée sur cocotier par Mariau (1968). Les faibles températures autour de 25 °C n'ont favorisé l'activité des adultes que pendant la première partie de la nuit. Par la suite, avec des températures toujours faibles autour de 25 °C, à l'aube, une inactivité des insectes a été constatée. Cette inactivité a été causée par l'approche du jour et l'arrivée de la lumière. *Oryctes monoceros* est donc bien un insecte nocturne, ce qui rejoint les observations des travaux de Julia et Mariau (1976)

Pluies

Une plus grande activité des insectes a été observée le jour suivant une pluie. Par contre, au moment de la pluie, l'activité a été réduite. En effet, par exemple, la première pluie (P1) tombée de 23 h à 1 h du matin qui correspondait à la plage d'heures de forte activité des insectes a eu un impact négatif sur leur mobilité du moment. Néanmoins, elle a favorisé une forte mobilité la nuit suivante. Cette observation confirme les travaux de Mariau (1967, 1971) notant que les fortes périodes de pullulations suivaient les jours de pluie. En ce qui concerne les trois autres pluies (P2, P3, P4) tombées respectivement de 19 h à 20 h, de 18 h à 19 h puis de 4 h à 5 h du matin et de 19 h à 20 h,

celles-ci n'ont eu qu'une faible influence car elles ont cessé à 20 h ne gênant pas la reprise d'activité jusqu'à 2 h ou à 3 h du matin. La différence du niveau d'activité dans les deux essais peut être due aux différences de pluies survenues durant ces essais.

CONCLUSION

Les fortes périodes d'activité de *O. monoceros* se déroulent durant la nuit. Elles se situent entre 21 h et 2 h du matin pour les individus des 2 sexes. L'activité est influencée par l'origine des insectes ; ceux des pièges étant plus mobiles que ceux issus des vieux stipes ou des cocotiers vivants. Les mâles sont plus actifs que les femelles. Cette activité est influencée négativement par les tombées de pluie lorsque celles-ci coïncident avec les plages horaires d'activité. Par contre, si les pluies surviennent avant ces heures d'activité, les insectes deviennent plus mobiles. La bonne connaissance des heures de forte activité va permettre de conduire des études de comportement de cet insecte au laboratoire en olfactométrie dans les meilleures conditions entre 20 h et 23 h afin d'améliorer les techniques de piégeage dans la cocoteraie ivoirienne.

REFERENCES

- Allou K., J. P. Morin, D. Rochat. 2002. Amélioration du piégeage olfactif de *Oryctes monoceros* Oliv., (Coleoptera, Dynastidae), ravageur du cocotier et du palmier à huile en Côte-d'Ivoire. Annales. AFPP- 6^e Conférence internationale sur les ravageurs en Agriculture. Montpellier, 5 - 6 Décembre 2002 : pp 295 - 302.
- Gries G., R. Gries, A. L. Perez, A. C. Oehlschlager, L. M. Gonzalez, H. D. J. R. Pierce, M. Zebeyou et B. Kouamé. 1994. Aggregation pheromone of the African Rhinoceros beetle, *Oryctes monoceros* Oliv. (Coleoptera : Scarabaeidae). *Z. Naturforsch* 49 : 363 - 366.
- Hurpin B. 1970. Essai sur l'alimentation des larves d'*Oryctes* vivantes. *Oléagineux* 25 (12) : 657 - 660
- Hurpin B. et M. Fresneau. 1970. Etude en laboratoire du développement larvaire de *Oryctes monoceros* et *O. rhinoceros*. *Ann. Soc. Ent. Fr. (H. S.)* 6 : 193 - 214.

- Julia J. F. et D. Mariau. 1976. Recherche sur l'*Oryctes monoceros* Oliv. en Côte d'Ivoire : lutte biologique, le rôle de la plante de couverture. Oléagineux 31 (2) : 63 - 68.
- Lepesme P. 1947. Les insectes des palmiers. Lechevalier, Paris 903 pp
- Lever R. J. A. 1969. Les ravageurs du cocotier. Bull. FAO 77 : 120 - 185
- Mariau D. 1966. Aspect du problème de l'*Oryctes* en Côte d'Ivoire. Oléagineux 21(3) : 159 - 162.
- Mariau D. 1967. Les fluctuations des populations d'*Oryctes* en Côte d'Ivoire. Oléagineux 22 (7) : 451 - 454.
- Mariau D. 1968. Biologie du comportement alimentaire de l'*Oryctes*. Oléagineux 23 (6) : 377 - 380.
- Mariau D. 1970. Etude des déplacements d'*Oryctes monoceros* (Coleoptera, Scarabeidae) à l'aide de l'Iridium192. Oléagineux 25 (7) : 389 - 391
- Mariau D. 1971. Les ravageurs et maladies du palmier et du cocotier. *Oryctes* et espèces voisines. Oléagineux 26 (2) : 91 - 94.
- Mariau D., R. Desmier De Chenon, J. F. Julia et R. Philippe. 1981. Les ravageurs du palmier à huile et du cocotier en Afrique occidentale. Oléagineux 36 (4) : 171 - 213.
- Morin J. P., S. Prawirosukarto, R. Purba, L. Beaudoin-Olivier, T. Kakul, R. Aldana, R. Philippe, S. Dery, R. Desmier De Chenon et D. Rochat. 2001. La protection des jeunes palmiers. Un moyen prometteur : le piégeage sélectif de masse des coléoptères ravageurs. Conférence internationale « L'avenir des cultures pérennes », Côte-d'Ivoire, Yamoussoukro, Nov. 5 - 9. Proc. : pp 95-96.
- Vayssiere M., 1966. - Contribution à la lutte contre oryctès nuisibles au palmier. Académie d'Agriculture : pp 178 - 186.
- Zakra A. N., 1997. - Contribution à l'étude de la restauration et du maintien de la fertilité des sables quaternaires du littoral ivoirien. Thèse 3^e cycle, Université de Cocody, 153 p.